



## بررسی میزان رسوب‌زایی در مارن‌های استان آذربایجان شرقی

احد حبیب زاده<sup>1</sup>، محمد رضا نیک جو<sup>2</sup>، محمد ابراهیم صادق زاده<sup>3</sup>، حمیدرضا پیروان<sup>4</sup>

1- دانشجوی دکتری دانشگاه تبریز

2- استاد یار دانشگاه تبریز

3- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

4- استاد یار مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آب‌خیزداری کشور

[ahad\\_habibzadeh@yahoo.com](mailto:ahad_habibzadeh@yahoo.com)

### چکیده:

واحدهای مارنی در قلمروی حوضه‌های آبخیز استان آذربایجان شرقی گسترش قابل ملاحظه داشته، و موجب انواع ناهنجاری‌های طبیعی از جمله فرسایش خاک، انواع رخساره‌های فرسایشی (شیاری - گالی) و رسوب‌زایی بالا در حوزه‌ها هستند. در این تحقیق ابتدا نقشه رقومی شده مارن استان بر اساس نقشه‌های لیتولوژی سطحی و آنالیز نمونه‌های برداشت شده تهیه گردید. پس از آن پهنه‌های مارنی با توجه به سازندهای زمین‌شناسی استخراج شدند. بر این اساس مارن‌های ماسه‌ای، مارن‌های آهکی، مارن‌های گچی و نمکی و مارن‌های کنگلومرایی تعیین گردید. سپس نقشه اقلیم و نقشه شیب استان در سیستم GIS و نرم افزار ILwis قطع داده شدند و در نهایت نقشه نهایی مارن‌های استان و واحدهای کاری تعیین گردیدند. میزان رسوب‌زایی مارن‌ها بر روی پهنه‌های مارنی با استفاده از باران‌ساز صحرایی در 22 نقطه از سطح استان اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد ضریب هبستگی ساده بین روان آب با مقدار رسوب برابر 452/ بوده و ارتباط آنها با هم خیلی معنی دار است. ضریب هبستگی مقدار رسوب ناشی از فرسایش خاک توسط باران ساز با کربن آلی و مواد خنثی شونده برابر با 374/ - و 382/ - بوده و ارتباط معنی دار دارند.

**کلید واژه:** رسوب‌زایی، مارن، آذربایجان شرقی

### مقدمه

امروزه فرسایش خاک بعنوان خطری برای رفاه انسان و حتی برای حیات او به شمار می‌آید. در مناطقی که فرسایش کنترل نمی‌شود. خاکها به تدریج فرسایش یافته، حاصلخیزی خود را از دست می‌دهند. فرسایش نه تنها سبب فقیر شدن خاک و متروک شدن مزارع می‌گردد، و از این راه خسارات زیاد و جبران ناپذیری به جا می‌گذارد، بلکه با رسوب مواد در آبراهه‌ها، مخازن، سدها، بنادر و کاهش ظرفیت آبیگری آنها نیز زیان‌های فراوانی را سبب می‌گردد. خاک‌های مارنی فرسایش‌پذیرترین خاک‌ها در برابر عوامل فرسایش هستند، و در مناطق خشک بیشترین سهم منشاء رسوبات را به خود اختصاص می‌دهند، این خاکها در اغلب نقاط ایران به رنگ‌های مختلفی چون خاکستری، قرمز و سبز دیده می‌شوند. خصوصیات عمده این خاک‌ها نفوذپذیری کم، فقدان یا فقیر بودن پوشش گیاهی و ایجاد اشکال فرسایشی بدلندی در آنها می‌باشد. انواع فرسایش سطحی، شیاری و خندقی و تونلی در این اراضی بوقوع می‌پیوندد. فرسایش-پذیری مارن‌ها بستگی به فاکتورهای محیطی همچون توزیع باران و فاکتورهای ذاتی چون خصوصیات خاک دارد. براساس مطالعات پایه‌ای انجام یافته معلوم شده است که وجود ترکیباتی مانند مواد آلی، اکسیدهای آهن و آلومینیم باعث پایداری مارن‌ها و یون‌های سدیم موجب متلاشی شدن ذرات رسی و تشدید فرسایش می‌شوند، طبقات مارنی ضمن ایجاد گل آلودگی آنها، به دلیل دارا بودن کاتیون‌های قلیایی محلول مانند  $Na^+$  و  $K^+$  و آنیون‌هایی چون  $SO_4^{--}$  می‌تواند به شدت کیفیت آب را تحت تاثیر قرار داده و آن را غیر قابل استفاده نماید. شوری بسیاری از رودخانه‌های کشور ناشی از طبقات مارنی حاوی لایه‌های گچ و نمک می‌باشد. در حوزه‌های آبخیز استان آذربایجان شرقی نیز از جمله در حوزه آبی‌چای که سد شهید مدنی نیز



احداث شده است پهنه‌های مارنی با گسترش زیاد به چشم می‌خورد. در زمینه مارن‌ها کارهای تحقیقاتی متعددی صورت پذیرفته است، که در زیر به تعدادی از آنها اشاره می‌گردد.

عروس محله و همکاران (1378) رسوب‌زائی زون‌ها و دوران‌های مختلف زمین شناسی را در حوضه آبریز دریاچه نمک مطالعه نموده و بیشترین رسوبات را به دوران ترشیری - کواترنری منتسب دانسته‌اند. در این دوران، بیشترین گسترش طبقات مارنی دیده می‌شود (1).

عروس محله و همکاران (1378) با بررسی خصوصیات فیزیکی شیمیایی مارن‌ها و اشکال فرسایش ایجاد شده دریافتند که فرسایش ورقه‌ای در مارن‌های غیر پخش شونده و فرسایش خندقی و شیاری در انواع پخش شونده شایع است.

سدیم بالا، SAR زیاد، شوری، کلر، pH و Mg، از مهمترین علل فرسایش پذیری مارن‌ها دانسته شده است (4). امیری و همکاران (1388)، ارتباط بین میزان فرسایش با ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی در مارن‌های همدان به کمک آنالیزهای آماری بررسی نمودند و نتیجه‌گیری کردند که از بین 23 متغیر فیزیکی و 15 متغیر شیمیایی تنها 9 متغیر فیزیکی-شیمیایی با میزان تلفات خاک رابطه معنی دار و خطی نشان می‌دهد (1).

### موقعیت منطقه

استان آذربایجان شرقی با مساحتی حدود 45681/1 کیلومتر مربع در شمال غربی ایران و در موقعیت جغرافیایی 45° 36° تا 39° 26° عرض شمالی و 45° 5' تا 45° 43' طول شرقی قرار دارد. استان آذربایجان شرقی در گوشه شمال غربی فلات ایران و در محدوده دو حوزه آبریز اصلی از حوزه‌های اصلی دوازده گانه کشور بر اساس تقسیم بندی مهندسین مشاور جامع آب کشور قرار دارد. اغلب رشته کوه‌های منطقه در جهت شرقی - غربی کشیده شده‌اند. ارتفاع عمومی استان نیز از 160 تا 3707 متر از سطح دریا متغیر است. شکل 1 موقعیت استان را نشان می‌دهد.



شکل 1- موقعیت استان آذربایجان شرقی

### مواد و روشها

در این تحقیق نقشه‌های زمین‌شناسی و نقشه‌های توپوگرافی استان را در سیستم GIS ILWIS رقومی نموده و بر اساس طرح تحقیقاتی نقشه شیب در 5 کلاس و نقشه اولیه مارن استان بر اساس سازندهای دارای لیتولوژی مارنی در

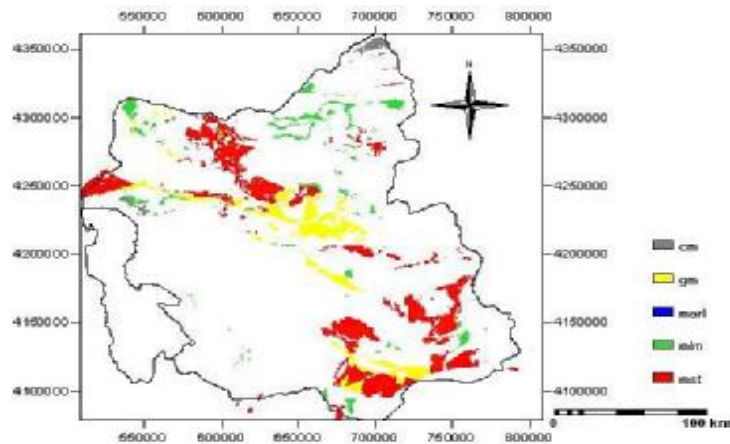


4 کلاس تهیه گردید. همچنین نقشه اقلیم با استفاده از آمارهای موجود ایستگاههای هواشناسی استان و بر اساس روش دومارتن تهیه گردید. پس از تهیه لایه‌های اطلاعاتی و قطع دادن آنها نقشه نهایی پهنه بندی مارن استان آماده شد. سپس عملیات صحرایی جهت نصب باران‌ساز و برآورد میزان روان آب و رسوب انجام شد جهت بحث و بررسی های کمی پیرامون مقدار هدررفت خاک در واحدهای مارنی از باران‌ساز مصنوعی دستی استفاده شد، این باران‌ساز در پروژه‌های حفاظت خاک، تعیین فرسایش خاک در خاک‌های مختلف کاربرد دارد و با توجه به مشکلات حمل شیبه-سازهای باران بزرگ از این مدل استفاده گردید. این شیبه ساز کاملاً استاندارد بوده و شامل سه قسمت می‌باشد: یک آب‌پاش برای ایجاد دوش استاندارد با یک تنظیم کننده فشارسنج، نگهدارنده برای آب‌پاش به عنوان سپر باد در صحرا، فریم استیل به منظور جلوگیری از حرکت های جانبی آب. سپس نمونه‌ها آنالیز و پس از ثبت داده‌های صحرایی و برداشت نمونه‌های روان آب و رسوب و انتقال آنها به آزمایشگاه نتایج بدست آمده تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS جهت بررسی همبستگی بین داده ها گردید.

### نقشه پهنه بندی مارن های استان آذربایجان شرقی

نقشه واحدهای مارنی با توجه به خصوصیات لیتولوژیکی یا سنگ شناسی و خصوصیات فیزیکی شیمیایی نمونه های برداشت شده از سازند های زمین شناسی تهیه شد، جهت نهایی نمودن نقشه مارن عملیات صحرایی و نمونه برداری از واحد ها جهت آنالیز شیمیایی صورت پذیرفت، که در این راستا 22 نمونه مارنی تهیه و در آزمایشگاه آنالیز گردید و در نهایت نقشه مارن تایید شده استان تهیه شد. که در این راستا نقشه مارن استان به 4 واحد مستقل مارنی از نظر سنگ شناسی شامل مارن های ماسه ای (mst)، مارن های آهکی (mlm)، مارن های گچی و نمکی (gm) و مارن های کنگلومرایی (cm) تقسیم بندی شده است. همچنان که در نقشه نیز آمده است، مارن های ماسه ای بیشتر در نواحی جنوب شرقی و غربی، مارن های آهکی در شمال شرقی، مارن های گچی و نمکی در ناحیه مرکزی و مارن های کنگلومرایی در گوشه شمال شرق استان بیشترین گسترش را نشان می‌دهند. (شکل 2)

نقشه اقلیم استان آذربایجان شرقی ابتدا با استفاده از آمارهای موجود ایستگاه‌های هواشناسی استان و با استفاده از روش دومارتن تهیه گردید، سپس با توجه به گسترش لایه‌های مارنی نقشه اقلیم استان در سه لایه سرد خشک، سرد مدیترانه‌ای و سرد مرطوب تهیه شد. نقشه شیب استان با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی 1/50000 و تهیه نقشه DEM استان در 5 کلاس با توجه به بحث فرسایش پذیری تهیه گردید. این نقشه شامل کلاس‌های 0-5، 5-10، 10-30، 30-45 و بیشتر از 45 می‌باشد. در نهایت نقشه نهایی با قطع دادن نقشه‌های مارن، اقلیم و شیب استان جهت استخراج واحدهای کاری عملیات صحرایی و استفاده از باران ساز تهیه شده است.

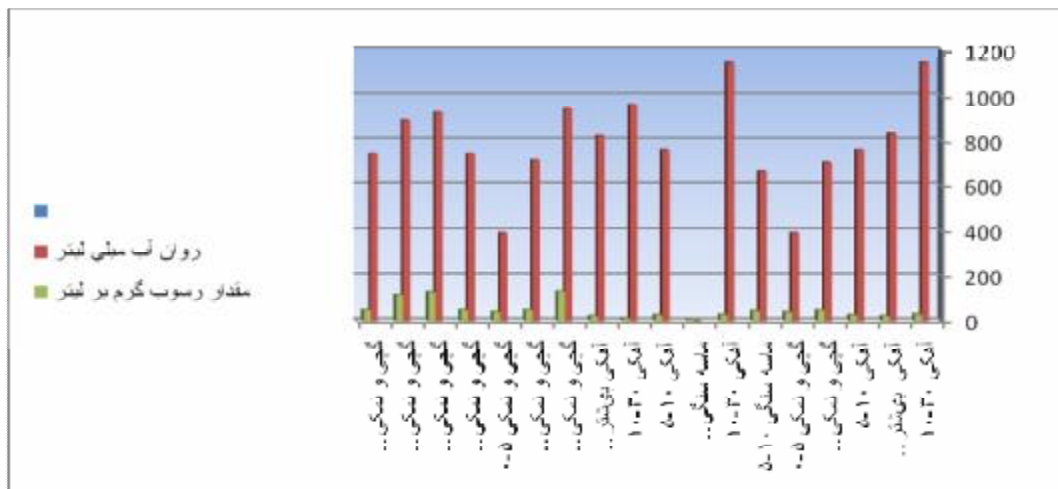


شکل 2 - نقشه لیتولوژیکی مارن های استان آذربایجان شرقی

### نتیجه گیری

نتایج بررسی‌ها نشان داد استان آذربایجان شرقی از جمله استان‌های فرسایش پذیر بوده و در حدود 30 درصد آن پوشیده از رسوبات مارنی که به تنهایی همچون مارن‌های گچی و رسی حوضه تلخه رود و یا بصورت تناوبی به همراه رسوبات آهکی و ماسه‌ای است می‌باشد. نتایج این تحقیق که از باران‌ساز صحرایی گرفته شده نشان داد که بیشترین رسوبات از مان‌های گچی بوده و مناطق آهکی به علت نفوذ پذیر نمودن مناطق مارنی و در نهایت استقرار پوشش گیاهی کمترین رسوب زایی را نشان می‌دهد نمودار شکل 3 همبستگی بین رواناب و رسوب جمع آوری شده از باران ساز را نشان می‌دهد. نتایج بررسی‌های آماری نشان می‌دهد:

- 1- ضریب همبستگی ساده بین روان آب با مقدار رسوب و اسیدیته (PH) به ترتیب برابر 452/ و 334-/ بوده و ارتباط آنها باهم خیلی معنی دار است.
- 2- ضریب همبستگی مقدار رسوب ناشی از فرسایش خاک توسط باران ساز با کربن آلی و مواد خنثی شونده برابر با 374-/ و 382-/ بوده و ارتباط معنی دار دارند.
- 3- میزان رسوب و روان آب همبستگی کاملی با هم نشان می‌دهند و در مواردی که با وجود روان آب زیاد، رسوب کمتر جمع شده است مربوط به شیب زیاد و پوشش گیاهی خوب است. شکل 3



شکل 3- نمودار رابطه رسوب- رواناب منتهج از باران ساز صحرایی



#### فهرست منابع

- 1 - امیری. م، پیروان ح، 1388. بررسی ارتباط میزان فرسایش با ویژگی های فیزیکو-شیمیایی در مارن های همدان به کمک آنالیز های آماری، یازدهمین کنگره علوم خاک ایران - گرگان. ص. 395
- 2 - رفاهی، حسینقلی. 1375. فرسایش آبی و کنترل آن
- 3- ضیائی، حجت الله. 1380. اصول مهندسی آبخیزداری. دانشگاه امام رضا (ع). ص. 542.
- 4- قدیمی عروس محله، ف.، پورمتین، ج. قدوسی. 1379. بررسی عوامل موثر بر تشدید و گسترش فرسایش ورقه‌ای و شیاری در حوضه آبخیز قمرود. پژوهش و سازندگی، ش 49، 42-
- 5-Bouma, A. (1998): Investigation of relationships between measured field indicators and erosion processes on badland surface at petrer, Spain, SSSA, 25:105-109.
- 6-Suzanne, V. et.al.(1999): Some physical and chemical properties of sediments exposed in gully in northern Kwazulu-Natal, South Africa, Hughes University of Natal. Soil Science, 155:45-50.